Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botanici Reipubl. Rossicae.

БОТАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Института Споровых Растений Главного Ботанического Сада Р. С. Ф. С. Р.,

издаваемые под редакцией Главного Ботаника *А. А. Еленкина.*

1924. Т. III. — Выпуск 2. 29 февраля.

А. А. Еленкин. А. А. Elenkin.

О новых видах и формах из родов Characium A. Br. и Characiopsis Borzi, симбиотирующих с Crustacea.

De speciebus et formis novis e gen. Characium A. Braun et Characiopsis Borzi cum Crustaceis symbioticis.

Настоящая статья является продолжением моих работ по водорослям Средней России [1]). Занимаясь в 1909—1910 гг. альгологическими исследованиями окрестностей с. Михайловского Московской губ. Подольского уезда, я обратил особенное внимание на оригинальное явление сожительства зеленых водорослей из родов Characium и Characiopsis с микроскопическими рачками (Crustacea), на которых они развивались так интенсивно, что нередко покрывали их тело сплошь зеленым налетом. Это своеобразное явление, впрочем, наблюдалось мною только лишь в одном небольшом прудке, вблизи Старой мельницы на р. Пахре, летом (июнь, июль, август) 1909 и 1910 гг., причем микроскопические рачки, среди которых преобладали Daphnia longispina O. F. Müller и циклопы, были почти сплошь поражены в большей или меньшей степени этими водоро-

---

[1]) А. А. Еленкин: „Новые, редкие и более интересные виды и формы водорослей, собранные в Средней России в 1908—1910 гг.“ (Извест. Ботан. Сада. IX, 1909, стр. 121—154; XI, 1911, стр. 162—170): „Список синезеленых водорослей, собранных в окр. с. Михайловского“ (Естест. Историч. колл. с. Михайловского, Моск. губ. VI, 1915, стр. 1—16); А. А. Еленкин и Н. А. Лобик, „Десмидиевые водоросли окрестн. с. Михайловского“ (Извест. Ботан. Сада, XV, 1915, стр. 483—541).

слями. Кроме того, мне было доставлено еще несколько зафиксированных проб из того же прудка, собранных летом в 1912 и 1913 гг., но процент поражения рачков здесь оказался значительно меньше, не превосходя 10%.

Исследования мои производились на живом материале в лаборатории Естественно-Историч. Музея в с. Михайловском, при чем удалось детально выяснить историю развития лишь одной водоросли, эпифитирующей на разнообразных Crustacea, которая, очевидно, должна быть отнесена к Characiopsis groenlandica (P. Richt.) Lemmerm. в качестве новой разновидности, так как лишь незначительно отклоняется от этого вида. Другие же водоросли, эпифитирующие преимущественно на дафниях, хотя встречаются также и на циклопах, несомненно представляют два новых вида.

Своевременное опубликование моих наблюдений было задержано тем обстоятельством, что по устаревшей сводке зеленых водорослей De-Toni, Sylloge Algarum I (1887, pag. 618—629), где приводится 42 вида Characium [1]), нельзя было разобраться в сделанных мною наблюдениях. Это стало возможным лишь после появления работ Lemmermann'a [2]) в 1914 г. и особенно Brunnthaler'a [3]) в 1915 г., из которых последняя стала мне доступной только недавно.

Перехожу теперь к детальному описанию этих водорослей.

Characiopsis groenlandica (P. Richter) Lemmerm. была первоначально описана P. Richter'ом для Гренландии в 1899 г. (Bibliotheca Botanica, Heft 42, pag. 6) под именем Characium groenlandicum sp. nov. со следующим латинским диагнозом: „cellula asciformis, obtusiuscula, saltem clavata, recta, plerumque subcurvata vel leviter sigmoidea, in parte inferiore sensim in stipitem brevem hyalinum transiens; stipes basi nec in disculum abiens; sporae numerosae in statu perfecto globosae. Longitud. cellularum

---

[1]) Замечу, что De-Toni, к сожалению, остались неизвестными весьма важные и обстоятельные для своего времени работы Л. В. Рейнгарда: „Ueber die in der Umgegend von Charkov aufgefundenen Characium Arten“ (Bull. Soc. Natur. d. Moscou. 1869, pag. 473, tab. I); „Characieae средней и южной России“ (Труды Испыт. Прир. Харьковск. Универс. 1872, V, стр. 117—143, с 1 табл. рис.). Последняя работа, как более полная, включает и первую. Рейнгард приводит всего 17 видов, из которых 4 (Ch. ellipticum Reinh., Ch. obovatum Reinh., Ch. rostratum Reinh., Ch. ovatum Reinh.) являются новыми для науки. Подробные их диагнозы с рисунками имеются в обоих работах. Все виды, приводимые Рейнгардом, найдены исключительно на водорослях. De-Toni (l. c., pag. 629) цитирует по Рябинину только Ch. rostratum Reinh. без диагноза („species cujus diagnosis mihi haud innotuit“).

[2]) E. Lemmermann, „Die Gattung Characiopsis Borzi“ in „Algologische Beiträge“ XII (Abh. Nat. Ver. Bremen. 1914, XXIII, pag. 249 - 261). Благодаря любезности Lemmermann'a, приславшего мне в 1914 г. отдельный оттиск своей работы, я мог своевременно прореферировать ее в „Извест. Ботан. Сада“ (XIV, 1914, стр. 491—495), где приведена также по русски полностью его таблица для определения видов рода Characiopsis в точном переводе с латинского языка.

[3]) J. Brunnthaler, Protococcales in Pascher's Die Süsswasser - Flora Deutschl. Oesterr. u. d. Schweiz. V. 1915, pag. 76 — 84, где приводится 33 вида Characium с рисунками.

50—90—150 μ. (stipitis circa 12 μ.), lat. max. 7—14—25 μ., diam. sporar. 8—10—12 μ.—Umanak. Habit. ad pilos Phyllopodorum.“ Описание сопровождается довольно подробным примечанием и рисунками, из которых следует, что под „спорами“ P. Richter разумел „апланоспоры“, так как он рисует их совершенно округлыми и без жгутиков, выполняющими полость спорангия, откуда он не наблюдал их выхождения: „leider war ich nicht imstande, die Art ihrer Befreiung festzustellen“ (l. c.).

Это обстоятельство очень важно отметить, так как вполне ясно, что P. Richter не наблюдал зооспор, которые представляют единственно надежный признак для отличия рода Characium, установленного A. Braun'ом [1]) от рода Characiopsis, описанного Borzi [2]). Первый род характеризуется двужгутиковыми, а второй одножгутиковыми зооспорами и поэтому, несмотря на внешнее сходство с Characium, выделяется даже некоторыми авторами из Protococcales и относится к порядку Heterocontae [3]).

Другие признаки, различающие эти роды, менее надежны; так колокольчатый (glockenförmig) хроматофор с одним пиреноидом является признаком, характерным для Characium, но у некоторых видов этого рода пиреноиды могут и отсутствовать, а хроматофоров может быть и несколько (по крайней мере два); с другой стороны, хотя Characiopsis обычно характеризуется присутствием нескольких пластинчатых хроматофоров без пиреноидов (продуктом ассимиляции является масло), но у некоторых видов наблюдается только один—чашевидный или колокольчатый хроматофор. Вот почему Brunnthaler (l. c.) из рода Characium исключает только 9 видов, которые несомненно относятся к Characiopsis, остальные же 33 вида он условно об'единяет в род Characium, хотя из них только 11 вне всякого сомнения принадлежат этому последнему роду. Между тем Lemmermann в своей вышецитированной монографии относит к роду Characiopsis 18 видов, в том числе и Characium groenlandicum P. Richt., добавляя к диагнозу этого последнего только следующее: „Chlorophora singula parietalia, zoosporae numerosae, rotundatae“, при чем приводит еще одно новое местонахождение—„Molokai [4]), an Copepoden“ (l. c., pag. 255). Отсюда следует, что

---

[1]) A. Braun, Algarum unicellularium genera nova et minus cognita. Lipsiae. 1855, pag. 29—48, tab. III, V.

[2]) A. Borzi, Studi Algologici. Fasc. II, 1895, pag. 151—168, tab. XIV.

[3]) F. Oltmanns, во втором издании Morphologie u. Biologie d. Algen, I. 1922, pag. 28, относит Characiopsis к Heterocontae и помещает в группу Heterococcales. Также и Brunnthaler (l. c.) относит этот род к Heterocontae. Однако, N. Wille in Engler's Natürl. Pflanzenfamil., Nachtraege z. I, 2, 1911, pag. 45—47, придерживается, на мой взгляд, более естественной системы, включая оба рода в свое сем. Protococcaceae, при чем Characium относит к подсемейству Characieae, а Characiopsis к подсем. Chlorothecieae.

[4]) Это местонахождение, очевидно, относится к Гавайским или Сандвичевым о-вам Полинезии.

Lemmermann как будто бы наблюдал зооспоры, которые он считает кругловатыми. Во всяком случае, едва ли он производил свои исследования над живым материалом, в фиксированном же состоянии очень трудно судить о форме зооспор и числе жгутиков. Вероятно поэтому Brunnthaler в своей работе игнорирует показание Lemmermann'а и условно относит этот вид попрежнему к роду Characium.

После этих предварительных замечаний перейду к собственным наблюдениям. Из зеленых водорослей, эпифитирующих на Crustacea в прудке, одна, по внешнему облику и размерам, настолько близко соответствует рисункам и описанию Characium groenlandicum P. Richter в его вышецитированной работе, что безусловно должна быть отнесена к этому виду.

Правда, величина цилиндрически или палицеобразно мешковидных клеток варьирует здесь в несколько бо́льших пределах: 20—155 μ. длины и 7—30 μ. ширины, при чем нижний конец, хотя и суживается, но обычно не заостряется так тонко и резко, как это изображено на рисунках P. Richter'а (l. c., fig. 2, a-k), но это отклонение я не считаю существенным. Во всех же других отношениях наша водоросль вполне соответствует этому виду. Так внешний облик содержимого клетки, до ее распадения на споры, вполне соответствует фигурам d и e на рисунке Richter'а, т. е. характеризуется одним ярко зеленым хроматофором без пиреноида. Далее содержимое клеток, как больших, так и маленьких, распадается на ряд поперечных участков, которые в узких мешках непосредственно превращаются в округлые апланоспоры или в широких мешках в свою очередь делятся перпендикулярными или косыми рядами на такие же округлые апланоспоры. Весь этот процесс вполне соответствует описанию P. Richter'а (l. c.): „Die Teilung des Inhalts zur Bildung von Sporen erfolgt succedan durch horizontale Teilung (Fig. f, g), wobei die so entstandenen Teilstücke sich entweder unmittelbar in kugelige Sporen verwandeln oder erst nach weiterfolgenden Teilungen durch senkrechte oder schräge Scheidewände“ (Fig. h—k).

Апланоспоры, по моим наблюдениям, имеют 4,8—5,5 μ. в диам. и густо выполняют мешок, вполне соответствуя фигуре k. Они имеют ярко зеленый цвет, тонкую оболочку и лежат совершенно неподвижно в материнской оболочке мешка, откуда мне не приходилось наблюдать их выхождения, поэтому дальнейшая судьба их мне неизвестна [1]).

---

[1]) По наблюдениям Borzi (l. c.), до сих пор еще не подтвержденным, апланоспоры дают начало половому поколению, образуя 1—4 изогаметы, которые, выходят из бокового отверстия в оболочке апланоспоры, копулируют по парно и образуют толстостенную зиготу. Эта последняя, прорастая, дает 1—2 зооспоры, которые дают начало новому бесполому поколению, продолжающему развивать вегетативные зооспоры в течение неопределенно долгого времени: „individuorum agamicorum generationes plerumque indefinitae, denique ad statum sexualem transeuntes“ (l. c., pag. 151.)

Совершенно таким же путем возникают и зооспоры, но форма их явственно удлиненная, большей частью грушевидная, обыкновенно 7—9 μ. реже до 12 μ. длины и 3,5—4,5 μ. ширины, с одним зеленым корытообразным (muldenförmig) хроматофором в утолщенной части и бесцветным заостренным кончиком, который снабжен одним тонким жгутиком, равным приблизительно длине клетки или вполовину короче. Красной стигмы мне не удалось обнаружить; вероятно, она отсутствует. Это обстоятельство не противоречит основной характеристике рода Characiopsis Borzi, который отмечает в некоторых редких случаях возможность исчезновения цветного глазка: „zoosporae ovales v. ovato-oblongae, cilio unico, ocello laterali rubro vel rarissime achroo praeditae“ (l. c., pag. 151).

Замечу также, что зооспоры у видов, исследованных Borzi, отличались значительно меньшей величиной. Так у Characiopsis subulata (A. Br.) Borzi зооспоры имели 4—6 μ. длины и 2 μ. ширины, у Ch. minuta (A. Br.) Borzi—4—5 μ. длины и 2—3 μ. ширины. Кроме того, по рисункам Borzi (l. c., tab. XIV, fig. 1—12,13—15), зооспоры имеют удлиненно овальную форму, тогда как у нас они большей частью были явственно грушевидные, реже удлиненно овальные.

В естественных условиях существования эта водоросль чаще образует апланоспоры. По крайней мере, планктонные пробы, непосредственно исследованные мною под микроскопом, большей частью не обнаруживали зооспор, а лишь апланоспоры в разных стадиях развития. Если же пробу перелить в холодную воду и затем исследовать под микроскопом, то можно было наблюдать интенсивное развитие зооспор почти во всех клетках, густо переполненных шевелящимися удлиненными тельцами. По прошествии некоторого времени (1—2 часов), верхняя часть мешковидных оболочек ослизнялась и зооспоры выходили наружу массами, при чем, плавая под покровным стеклом в воде, в течение $^1/_4$—$^1/_2$ часа, описывали довольно быстрое вращательное движение, центром которого являлся их острый конец (бесцветный кончик), в то же время подвигаясь в разные стороны, пока не доплывали до рачка. Усевшись на его оболочке острым концом, они еще долго продолжали колебательное или дрожательное движение, которое длится около четверти часа. Наконец, они успокаиваются, теряют жгут и начинают увеличиваться в размерах, покрываясь оболочкой.

Этот вид большей частью эпифитирует на циклопах, покрывая обычно заднюю часть их тела, а иногда сплошь все тело, густым зеленым налетом, но нередко встречается и на дафниях вместе с другими видами, описание которых приведено ниже.

Из всего вышеизложенного следует, что нашу водоросль, несмотря на небольшие отклонения в размерах и облике клеток, необходимо соединить с Characium groenlandicum P. Richt. и отнести этот последний вид к роду Characiopsis, что уже сделано Lemmermann'ом, но как мы видели, без достаточных к тому оснований,

так как вполне очевидно, что он не наблюдал зооспор в гренландском или полинезийском материале. Однако, нельзя не признать, что это обстоятельство делает связь нашей водоросли с гренландскими экземплярами все же несколько гипотетической. С другой стороны, наша форма по внешнему облику клеток и размерам все таки немного отличается от Ch. groenlandicum. Поэтому я считаю необходимым выделить нашу водоросль в особую систематическую единицу под именем Characiopsis groenlandica (P. Richt.) Lemm. **Var. rossica mihi**, желая с одной стороны указать на ее тесную связь с гренландским видом, а с другой—подчеркнуть ее отличия. Замечу, что наша форма, равно как и типичная Ch. groenlandica хорошо отличаются внешним обликом тела и величиной от всех других видов Characium, эпифитирующих на Crustacea (см. Brunnthaler, l. c., pag. 83—84).

Недавно я имел возможность ознакомиться в оригинале с работой венгерского альголога N. Filarszky [1]), описавшего в 1914 г. новый вид—Characium saccatum на Branchipus stagnalis Schaeff. в болотах Венгрии. Этот вид, не упомянутый в работе Brunnthaler'a, судя по рисункам и диагнозу, очень близок размерами и внешним обликом клетки, а также присутствием лишь одного хроматофора без пиреноида, к Ch. groenlandicum P. Richt. и, может быть, даже с ним тождественен, представляя лишь форму или разновидность этого последнего. В таком случае, разумеется, его необходимо отнести к роду Characiopsis. Автор наблюдал макро и микрозоогонидии, но выхождения их не видел, так что число ресничек у зооспор не выяснено. Отождествить этот вид с var. rossica, несмотря на внешнее сходство клетки, я также не решаюсь, так как история развития его другая и, во всяком случае, макро и микрозоогонидии Ch. saccatum по величине резко отличаются от наблюдавшихся мною апланоспор и зооспор var. rossica.

Теперь перейдем к описанию двух других водорослей, симбиотирующих с Crustacea преимущественно с дафниями.

Characiopsis (?) **crustacearum mihi** характеризуется правильно овальными клетками, 40—43 μ. длины и 14,4—15 μ. ширины, на

---

[1]) N. Filarszky, „Ket uj Characium" (Botanikai Közlemények. Budapest, 1914. XIII kötet, 1—2 füz., pag. 9—11, fig. 1—3). Работа написана на венгерском языке, откуда привожу латинский диагноз нового вида: „Characium saccatum nov. sp. Cellula inaequali, plus minus incurva, superne dilatata, apice obtusa vel rotundata, basi gradatim attenuata, stipite nullo, sed disco gelatinoso vel vagina ampla, calyciformi substrato adhaerens. Longit. cellularum 8—100 μ., plerumque 67—90 μ.; latitudo 3—26,5 μ.; plerumque 16,5—20 μ. Membrana subtili basi plerumque paullum incrassata; cytioplasmate laete viridi, homogeneo, demum granuloso; contentus plasmatis aetate provecta divisione succedanea in numerosa makro vel mikrozoogonidia divisus. Magnit. makrozoogonidiorum nondum liberatorum 6,5—10 μ., magnit. microzoogonidiorum 1,5—2 μ.—Icon. nostr. fig. 2 et 3.—Hab. Branchipo stagnali Schaeff. gregarie insidens in societate Characii setosi in stagnis pr. Poprad, Hungaria". (l. c., pag. 11). Этот вид не имеет ничего общего с Characiopsis saccata Carter (in „The New Phytologist", 1919, XVIII, n°5—6), найденным в Англии на отмерших листьях дуба.

длинных тонких ножках, 40 μ. длины и 1,5 μ. ширины, не утолщающихся у основания (без подошвы). Хроматофоры ярко зеленые без пиреноидов, по 6—8 в клетке. Эту форму я наблюдал лишь однажды в числе нескольких экземпляров на дафниях и поэтому не могу дать исчерпывающего описания. Образования зооспор мне не удалось наблюдать. Тем не менее условно я отношу ее к роду Characiopsis, который обычно характеризуется несколькими хроматофорами без пиреноидов.

По внешнему облику она несколько напоминает Characium pyriforme A. Braun (l. c., tab. V, fig. B), который Borzi относит также условно (со знаком ?) к Characiopsis, так как не наблюдал зооспор. Во всяком случае, наша форма хорошо отличается от Characiopsis pyriformis (A. Br.) Borzi, которую я также находил в окрестностях с. Михайловского на нитчатых водорослях, значительно бо́льшими размерами клеток, правильно овальной, а не грушевидной формы, бо́льшим числом хроматофоров и более длинной ножкой, не образующей подошвы у основания. С другой стороны, она также хорошо отличается от видов группы Characium, эпифитирующих на Crustacea, из которых может быть сравниваема только с Ch. Debaryanum (Reinsch) De-Toni и Ch. Hookeri (Reinsch) Hansg.

К первому наша форма несколько приближается по размерам, но хорошо отличается более вытянутыми овальными клетками и длинной ножкой без подошвы, а ко второму довольно близко подходит по внешнему облику овальных клеток и ножек, но разнится вдвое большей длиной и шириной. Самое же важное отличие заключается в том, что оба вышеупомянутых вида имеют, насколько можно судить по рисункам Reinsch'а [1]), лишь по одному хроматофору, тогда как наша форма характеризуется несколькими хроматофорами.

Перехожу теперь к описанию третьей водоросли, которая интенсивно распространена на дафниях.

Characium michailovskoënse mihi характеризуется цилиндрическими, более или менее изогнутыми клетками, 60—125 μ., реже до 140 μ. (чаще всего 70—90 μ.) длины и 12—23 μ. (чаще всего 14—16 μ.) ширины, которые заканчиваются коротким или чаще длинным, прямым или немного изогнутым, бесцветным заостренным клювиком, 5—25 μ. длины, и сидят на нежных, но хорошо заметных, тонких и довольно длинных ножках, 8—20 μ. длины и до 2 μ. ширины, книзу понемногу суживающихся и у основания дихотомически разветвляющихся на две короткие веточки (ризоиды), которые внедряются в оболочку рачков. Хроматофор ярко зеленый, один, обыкновенно с хорошо заметным пиреноидом. Содержимое клетки нередко распадается путем поперечного и продольного де-

[1]) P. F. Reinsch, Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Lipsiae. 1875, tab. XI, fig. 1—2.

ления на отдельные участки, превращающиеся в округлые апланоспоры, густо выполняющие материнскую оболочку клетки [1]. Однако, образования зооспор мне ни разу не пришлось наблюдать, хотя эта водоросль обычно встречалась на дафниях, реже циклопах в тех же пробах, что и var. rossica, и поэтому исследовалась в тех же самых условиях, как и эта последняя. Ввиду этого я до некоторой степени условно отношу ее к роду Characium, хотя присутствие пиреноида в хроматофоре почти устраняет сомнения на этот счет.

Из видов Characium, эпифитирующих на Crustacea (см. Brunnthaler, l. c., pag. 83—84), она обликом тела несколько напоминает Characium gracilipes Lambert [2], но хорошо от него отличается значительно меньшей длиной и особенно шириной, а также совершенно другим отношением длины к ширине клетки.

У нашей водоросли длина превышает ширину обычно в 5—6 раз, тогда как у Characium gracilipes (длина 80—480 μ., ширина 5—13 μ.) это отношение выражается пределами 16—37, т. е. клетка является очень длинной и узкой (см. Brunnthaler, l. c., fig. 42). Однако, и в нашем материале попадалась довольно узкая форма 35—140 μ. длины и 6—18 μ. ширины, которая по внешнему облику напоминает Ch. gracilipes, но отношением длины к ширине, колеблющимся в пределах 8—9, примыкает к типичному

---

[1]) Отмечу здесь оригинальное явление, которое мне пришлось однажды наблюдать: в одной клетке образовавшиеся апланоспоры всей массой сильно отстали от материнской оболочки, внутри которой образовалась другая оболочка с небольшим клювиком наверху, примыкающая внизу к ножке и густо выполненная апланоспорами. Значение и причины этого загадочного и, повидимому, тератологического явления мне совершенно неясны.

[2]) Этот вид вместе с Characium cylindricum был описан американским ботаником F. D. Lambert'ом в статье „Two new species of Characium“ (Tufts College Studies, 1910, III, n°1, pag. 1—11, tab. I) на Branchipus vernalis для Сев. Америки, откуда привожу его диагноз: „Ch. gracilipes n. sp. Cellula 80—480 μ. longa, 5—13 μ. diam., regulariter curvata, parte media fusiformis, superne in setam longam, inferne in stipitem longam filiformem attenuata, rhizoideis minutissimis substrato affixa“ (l. c., pag. 1). Как видно из приложений таблицы рисунков, Ch. cylindricum (tab. I, fig. 1—2, 7—8, 10—13, 23—25) и Ch. gracilipes (tab. I, fig. 3—6, 9, 14—22) по внешнему облику с первого взгляда очень напоминают: первый—Characiopsis groenlandica var. rossica, а второй — Characium michailovskoënse, но Ch. cylindricum резко отличается присутствием двух хроматофоров с пиреноидами и образованием крупных и мелких спор. Lambert сравнивает их с макро и микрозооспорами, хотя и не наблюдал жгутиков: „in the formalin material it was impossible to distinguish any details with respect to the flagellae of these spores, or to determine what becomes of any of the motile cells. Perhaps they are the micro and macrozoospores mentioned by Oltmanns, as described by Reinhardt“ (l. c., pag. 8). Возможно, что Lambert, действительно, подтверждает наблюдения Л. В. Рейнгарда, изложенные в мало известной статье, представляющей лишь résumé его ненапечатанной работы: „Очерк истории развития Characieae“, доложен Л. С. Ценковским (Проток. 5-го С'езда естеств. и врачей в Варшаве 1876 г.). Такое же образование макро и микрозоогонидий наблюдал и Filarszky (l. c.) у Characium saccatum.

виду. Эту форму я выделяю в особую систематическую единицу под названием **Var. angustius mihi**.

Хотя Ch. michailovskoënse и Ch. gracilipes представляют вполне самостоятельные, разные виды, но какая то родственная связь между ними все же имеется, так как, помимо известного сходства в облике тела, их связывает своеобразное строение ножки, которая у Ch. gracilipes также суживается книзу и разветвляется у основания на два коротких ризоида [1]).

С другой стороны, наш вид очень близок по облику клетки и размерам к Characium setosum, который Filarszky в качестве новаго вида описал в своей вышецитированной работе [2]). Этот вид эпифитирует на Branchipus stagnalis совместно с Characium setosum. Отношение длины к ширине здесь выражается амплитудой 9—15,5, т. е. другими словами мы имеем как раз недостающее промежуточное звено, связывающее Ch. setosum, с одной стороны, с Ch. gracilipes, а с другой—с Ch. michailovskoënse, как это наглядно следуьт из нижеприведенной таблички [3]).

Название вида.	Отношение длины к ширине.	Длина.	Ширина.
Ch. michailovskoënse Elenk.	5—6	60 — 140 μ.	12 — 23 μ.
„ **Var. angustius Elenk.**	6 — 8	35 — 140 μ.	6 — 18 μ.

[1]) Привожу здесь описание ризоидов Ch. gracilipes по Lambert'у (l. c pag. 3): „The base of this plant is remarkable in that it adds a new character for Characium, viz., the presence of minute rhizoids. These are of different forms, but the most typical is that shown in figures 3, 4, 5, 6 and 9 (pl. I), which show two smooth, straight, slender, solid processes emerging from the closed base of the stipe, with which and with each other, the rhizoids form three approximately equal angles of about 120° respectively... These processes, usually of the same length vary from 2 to 10 μ. Fig. 22 (pl. I) illustrates the largest observed". Это описание вполне соответствует форме и положению ризоидов у Ch. michailovskoënse. Далее Lambert описывает разные уклонения (fig. 14—20) от типичной формы ризоидов, которых я не наблюдал.

[2]) N. Filarszky (l. c., pag. 10) приводит следующий латинский диагноз своего нового вида: „Characium setosum n. sp. Cellula inaequali elongata, plus minus incurva, superne subdilatata, apice attenuata et in rostrum longum, hyalinum, plerumque inclinatum producta; basi maxime attenuata, longistipitata; stipite gracili, partem cellulae dimidiam vel tertiam aequante, basi discoideo dilatata vel bifulcrata. Longit. cellularum (stipite incluso) 40—100 μ., latit. 4,4—6,5 μ.; longit. stipitis 23—33 μ., rostri 7—16,5 μ. Membrana tenui, solum apice incrassata; cytioplasmate viridi granuloso; aetate provecta transversaliter in 2—3—4 —6—8—16 partes divisa, cellulis demum longitudine multiplicatis.—Icon. nostr. fig. 1 et 3. — Hab. Branchipo stagnali Schaeff. gregarie insidens in societate Characii saccati in stagnis pr. Poprad. Hungaria".

[3]) Замечу, что приведенные в табличке амплитуды колебаний вполне сравнимы между собою, так как всюду представляют отношение всей длины клетки (включая ножку и носик) к ее ширине. Эти амплитуды проверены мною по рисункам из работ Lambert'a, Filarszky и моим собственным оригиналам, показавшим для каждого вида приблизительно те же числа, которые приведены в табличке по микрометрическим измерениям.

Название вида.	Отношение длины к ширине.	Длина.	Ширина.
Ch. setosum Filar.=**Ch. gracile** Schill. [1])	9 — 15,5 12 — 15	40 — 100 μ. 30 — 60 μ.	4,4 — 6,5 μ. 2 — 5 μ.
Ch. gracilipes Lamb.	16 — 37	80 — 480 μ.	5 — 13 μ.

Здесь мы видим, что указанные отношения представляют один непрерывный ряд: 5—6; 6—8; 9—15,5; 16—37, охватывающий широкую амплитуду колебаний в огромных пределах 5—37. Поэтому, может быть, было бы правильнее соединить все три вида в один под названием Characium gracilipes Lamb. (по праву приоритета), в котором можно различить типичную форму Lambert'а и две разновидности: var. setosum (Filarszky) Elenk. и var. michailovskoёnse Elenk. с формой angustius Elenk.

Однако, против этого можно привести несколько возражений. Прежде всего Ch. setosum, как видно из диагноза („stipite basi discoideo-dilatata vel bifulcrata“) и рисунков (fig. 1), по строению ножки не вполне соответствует Ch. gracilipes и Ch. michailovs-

[1]) С этим новым видом, только что описанным J. Schiller'ом в „Oesterreich. Botan Zeitschr.“ 1924, LXXIII, n°1—3 pag. 3—4, я ознакомился во время печатания моей работы. По внешнему облику, строению ножки (см. рис. 3a—f на стр. 3), размерам и особенно отношению длины к ширине он почти вполне совпадает с Ch. setosum, который Schiller'у не был известен, так как он сравнивает свой вид только с Ch. gracilipes. Интересная биологическая особенность Ch. gracile заключается в том, что он был найден как свободно живущий планктонный организм в мелких водоемах Австрии и Чехии, но присутствие диска или ризоидовидных разветвлений у основания ножки (из рисунков неясно, что именно наблюдал автор) наводит на некоторые сомнения по этому поводу. Сам Schiller отмечает это обстоятельство („das Vorhandensein der basalen Scheibe zeigt an, dass sie einst sessil war“), но все же считает свой вид типично планктонным организмом, так как ему ни разу не пришлось обнаружить его на рачках или подводных предметах. Я думаю, что дело об'ясняется проще, а именно, что все виды Characium и Characiopsis, симбиотирующие с Crustacea, оторвавшись от субстрата, могут временно вести и планктонный образ жизни, так как такие случаи далеко не редки, напр., среди синезеленых водорослей. В таком случае, разумеется, Ch. gracile Schill. необходимо считать синонимом Ch. setosum Filar. Замечу, что этот вид не имеет ничего общего с новым видом, только что описанным E. Naumann'ом в „Arkiv för Botanik“, 1924, XVIII, 20, pag. 6—8, на дафниях для Швеции, также под именем Characium gracile, который характеризуется узко цилиндрической клеткой без клювика, сидящей на очень длинной, сильно извилистой ножке, как это видно из рис. (l. c., fig. 7, a—c); латинский диагноз этого вида крайне неполон: „Ch. gracile Naumann. Cellulae cylindricae, setis gracillimis ad valvas crustaceorum planctonicorum adhaerentes. Longitudo cellularum 10—35 μ. Propagatio zoosporis“. Замечу, что еще в 1901 г. Л. А. Иванов в мало известной работе „О водорослях соленых озер Омского уезда“ (Записки Западно-Сибирск. Отд. Русск. Географ. Общ. XXVIII, стр. 112—116) описал из соленого озера Ашалысу в качестве типично планктонного организма новый вид из рода Characium под именем Ch. salinum Ivan. (рис. 1 на стр. 116), который обликом тела, размерами и особенно отношением длины к ширине (4—9 μ. ширины, длина в 15—20 раз превышает диаметр) напоминает Ch. gracilipes Lamb.

koënse. В самом деле, Filarszky изобразил на своем рисунке два экземпляра с ножкой, ветвящейся у основания под прямым углом и три экземпляра с утолщенным дисковидным основанием. Если два первых и приближаются несколько к американским и московским образцам, то остальные три не имеют с ними ничего общего в этом отношении. Поэтому прежде всего важно выяснить значение строения ножки как систематического признака. Если ветвление ножки на два ризоида представляет постоянный признак, а к этому у нас имеются некоторые данные, то невольно напрашивается вопрос, не имел ли Filarszky дело с двумя разными видами, из которых один с ризоидами, несмотря на внешнее сходство клетки с Ch. setosum, пришлось бы в таком случае выделить и сблизить с Ch. michailovskoense. Далее общий облик более широкой клетки, а главное—значительно более короткая ножка, составляющая приблизительно $^1/_5$ часть длины всей клетки, а не половину или треть, как указано для Ch. setosum, довольно резко отличают нашу форму от последнего вида. Наконец, различные ареалы географического распространения этих форм говорят скорее в пользу их систематического раз'единения, чем соединения. Поэтому я считаю пока более правильным рассматривать эти водоросли как самостоятельные видовые единицы.

Замечу, что *Дорогостайский* в своей работе „Matériaux pour servir à l'algologie du lac Baical et de son bassin" (Bulletin de la Soc. d. Natur. de Moscou. Nouvelle série. T. XVIII, 1904, pag. 229) приводит очень интересное наблюдение относительно симбиоза между одним видом из рода Characium, который он определяет как Ch. longipes A. Br., и дафниями (Daphnia carinata King.), на которых эта водоросль эпифитно развивается: „en examinat le phytoplankton de cet étang (source thermale des Eaux Minérales de Tourka), говорит он, j'eus l'occasion de découvrir un cas trés curieux de symbiose entre algue et animacule. Je fus frappé de la teinte foncée du contenu des daphnis qui pullulent dans cette pièce d'eau. Rapprochés à la loupe ils semblent bondés a déborder de Characium longipes A. Br. Un examen plus minutieux me montra, que cette algue adhère à la paroi intérieure du corselet du daphni et se maintient dans l'interstice du corselet de du corps de ce petit crabe. Le nombre d'individus Characium était souvent fort grand: j'en ai compté quelquefois plus de 80. Le daphni nageait avec cette charge aussi facilement que les daphnis libres de cette charge. Près de 8 daphnis de 10 (80%) étaient contaminés par ces algues. Il est difficile pour le moment d'expliquer de quelle utilité cette cohabitation peut être pour le Characium; peut-être trouve-t-il là des conditions favorables d'existence grâce au passage rapide de l'eau par la cavité du daphni dû au mouvement précipité des pattes pendant la nage. De tous les autres crustacés rencontrés par moi dans l'étang (par ex. les cyclopes) aucun n'avait ce parasite à sa charge" (l. c., pag. 236).

К сожалению, Дорогостайский не приводит размеров этого Characium (на табл. VI, приложенной к его работе, дается только схематическое изображение этой водоросли, фиг. 19—20, без каких-либо об'яснений), но на стр. 243—244 (№ 88) он вполне определенно и без всяких оговорок относит его к Ch. longipes A. Br. („Eaux Minerales de Tourka, étang. Daphnia carinata").

Я думаю, однако, что Дорогостайский неправ в своем определении. Хотя его рисунок и напоминает фигуры Characium longipes [1]), изображенные A. Braun'ом в его вышецитированной работе (tab. V, fig. 1—14), но все же довольно хорошо от них отличаются более короткой ножкой и значительно более длинным клювиком, по внешнему облику соответствуя скорее узким формам нашего вида. Поэтому, мне думается, что Дорогостайский имел дело либо с Ch. michailovskoënse, либо с каким-либо новым видом, так как Ch. longipes эпифитирует исключительно на водорослях, формы же, симбиотирующие с Crustacea, повидимому, представляют совершенно самостоятельную группу, откуда пока известно всего девять видов из рода Characium—Ch. cylindricum Lamb., Ch. Hookeri (Reinsch) Hansg., Ch. Debaryanum (Reinsch) De-Toni, Ch. limneticum Lemm., Ch. gracilipes Lamb., Ch. gracile Naumann, Ch. setosum Filarszky, Ch. saccatum Filarszky, Ch. michailovskoënse mihi и 2 вида из рода Characiopsis—Ch. groenlandica (Richt.) Lemm. (incl. var. rossica m.) и Ch. crustacearum m. Повидимому этот симбиоз не причиняет особого вреда рачкам, на что обращает внимание и Дорогостайский (l. c.). Явление это, во всяком случае, встречается довольно редко, так как было обнаружено мною, как указывалось выше, лишь в одном прудке, в течение двухлетних моих исследований окр. с. Михайловского.

В заключение замечу, что в окрестностях с. Михайловского мною было найдено также 3 вида из рода Characium, а именно Ch. apiculatum Rabenh. (см. Изв. Бот. Сада, 1911, XI, стр, 169), Ch. acuminatum A. Br., Ch. strictum A. Br. и два вида из рода Characiopsis—Ch. longipes (A. Br.) Borzi и Ch. pyriformis (A. Br.) Borzi, которые в небольшом количестве эпифитировали на водорослях. К подобного рода эпифитам относится большинство представителей этих родов (около 30 видов Characium и 9 Characiopsis), составляющих „фитоценозы" с разными обычными у нас водорослями, напр., Cladophora, Vaucheria, Ulothrix, реже с высшими подводными растениями. Впрочем, некоторые из них, повидимому, эпифитируют и на мертвых подводных предметах.

Настоящие „биоценозы" [2]) представляют вышеперечисленные виды Characium и Characiopsis, симбиотирующие с Crustacea. По внешнему облику клетки их можно разбить на 3 группы:

---

[1]) Замечу, что Borzi (l. c.) относит Characium longipes к роду Characiopsis

[2]) Термины „биоценоз", „фитоценоз" и „зооценоз" я понимаю в смысле Г. Ю. Верещагина (см. его статью „К вопросу о биоценозах и стациях в водоемах" в „Русск. Гидробиол. Журн." 1923, II, 3—4).

1) Клетка мешковидная или цилиндрическая с округлой вершиной без клювика и без ножки или с зачаточной ножкой; сюда относятся Characiopsis groenlandica с var. rossica, Characium saccatum и Ch. cylindricum (оба последних вида, вероятно, тоже должны быть включены в род Characiopsis).

2) Клетка удлиненно или округло овальная или цилиндрическая без клювика, но с хорошо образованной ножкой: Characiopsis crustacearum, Characium Hookeri, Ch. Debaryanum и Ch. gracile.

3) Клетка удлиненная с клювиком и с ножкой: Characium michailovskoënse с var. angustius, Ch. setosum, Ch. gracilipes, Ch. limneticum.

Все три группы имеют аналогов среди видов, эпифитирующих на водорослях, но хорошо отличаются от них довольно резкими и, повидимому, постоянными признаками, напр., для большинства представителей нашего биоценоза характерны необычайно крупные размеры клеток водоросли, особенно длина их.

Сравнительное изучение „фитоценозов“ и „биоценозов“, образуемых Characium и Characiopsis представляет чрезвычайно интересную задачу для выяснения ряда проблем по биологии и систематике (напр., филогенетических отношений) этих водорослей, но для этого прежде всего необходимо детально выяснить историю развития каждого вида водоросли. Насколько эта задача трудна, видно из того, что пока удалось проследить образование и прорастание зооспор только [1]) для Characiopsis groenlandica var. rossica, а также в самое последнее время—для Characium Hookeri (Reinsch) Hansg. и Ch. limneticum Lemmerm., исследованных J. Schiller'ом (Oesterreich. Botan. Zeitschr. 1924. LXXIII, n°1—3, pag. 14—22, tab. I), хотя и не вполне точно, так как ему не удалось установить числа жгутиков у обоих видов, и для Characium gracile Naum., описанного и исследованного Naumann'ом (Arkiv för Botanik, 1924, XVIII, 20, pag. 6—8, fig. 7 a—c).

Замечу, что Schiller в главе „Die Algen in Symbiose mit den Crustaceen“ (l. c., pag. 13—14) отмечает следующие выгоды (Vorteile) этого симбиоза для обоих компонентов:

Для *водорослей*—быстрая смена (циркуляция) воды во время движения рачков, что указано еще раньше также и Дорогостайским (см. выше).

Для *рачков*—1) наличие готовой пищи в случае отсутствия других фитопланктонтов, что доказывается зеленым содержимым пищеварительного канала рачков; 2) выделение симбиотирующими водорослями кислорода, которое позволяет рачкам, находящимся в симбиозе, гораздо дольше выдерживать неблагоприятные условия сравнительно с рачками, свободными от водорослей, что доказывается прямыми опытами автора; 3) значение зеленого покрова, как за-

---

[1]) Я исключаю отсюда работу Lambert'a (l. c.), как не дающую ясного представления о зооспорах описанных им видов.

щиты против эктопаразитов и как охладителя тела рачков против чрезмерного нагревания воды в мелких водоемах.

Те из этих выводов, которые опираются на фактические наблюдения, конечно, заслуживают внимания, но общая „целесообразная“ точка зрения автора, старающегося во что бы то ни стало выискивать одни лишь „выгоды“ для обоих симбионтов, в достаточной мере, антропоморфна и наивна, и даже в антропоморфном смысле не выдерживает критики. Укажу хотя бы на то, что подвижный планктонный организм, покрытый со всех сторон эпифитами, едва ли под их тяжестью будет чувствовать себя нормально и по прежнему свободно в своих движениях, а эта „невыгода“ едва ли компенсируется теми сомнительными „выгодами“, о которых говорит Schiller. К этому нужно еще добавить, что биоценоз рачков с водорослями представляет довольно редкое и в сущности даже исключительное явление, а поэтому с общей точки зрения вопрос о „выгодах“ или „невыгодах“ этого симбиоза для рачков не представляет большого интереса.

Единственно правильный путь для точного выяснения взаимоотношений компонентов как этого биоценоза, так и всех симбиозов вообще—это об'ективное исследование вопроса на основе закона подвижного равновесия. В самом деле, так как виды Characium и Characiopsis, симбитирующие с Crustacea, представляют, как было указано выше, не только биологическую, но и систематически обособленную группу, то весь интерес сосредоточивается именно на этой группе, которая филогенетически является, повидимому, новым типом, происшедшим от более древних видов, эпифитирующих на неподвижном субстрате. Перемена субстрата вызвала, очевидно, и отличительные черты организации этой группы. Научная задача, при такой постановке вопроса, заключается в выяснении филогенетической связи между видами обоих групп. Однако, возможно, что некоторые формы новой группы не являются еще достаточно устойчивыми в наследственном отношении и, при экспериментальном исследовании, обнаружат возврат к старым типам.

Примеч. Латинские диагнозы новых видов и форм будут помещены в III выпуске „Ботан. Матер. И. С. Р.“.

Obs. Descriptio specierum formarumque novarum in fasciculo III „Not. Syst. Inst. Crypt.“ datur.

Н. Н. Воронихин. N. N. Woronichin.

Новые виды грибов с Кавказа. III.

Fungi nonnulli novi e Caucaso. III.

Melanospora endobiotica Woronichin (sp. nov.).

Peritheciis globosis, 95—140 μ. diam., dilute flavo-brunneis, hyphis paucis hyalinis vel dilute flavo-brunneis, 3 μ. crassis, tectis, collo 100 μ. longo. Ascis ovoideis, mox diffluentibus, 33×16,5 μ., sporis compresso-limoniiformibus, brunneis, simplicibus, 14—15 μ. longis, 8 μ. latis, 6,6 μ. crassis, grosse 1—guttatis, apicibus papillulis hyalinis minusculis instructis.

Hab. In rimis ligni radicum *Solani tuberosi L.* languescentis, socio sclerotiis parenchymaticis, nigris, 400 μ. longis, 75—125 μ. crassis. Caucasus, Georgia, gub. Kutais, pr. p. Adzhamety, 13/IX. 1920, ipse legi.

Obs. Habitationis modo *Melanosporae rhizophilae Pegl. et Sacc.* proxima, ascis minoribus, hospite ceterisque notis allatis bene differt.

Ascochyta Arachidis Woronichin (sp. nov.).

Maculis nullis, pycnidiis globosis, 90—125 μ. diam., hypophyllis, sporis oblongo-ellipsoideis, 6—7×3,5 μ.

Hab. In foliis languidis *Arachidis hypogaeae L.*, Caucasus, Georgia, gub. Kutais, pr. p. Adzhamety, 11/IX—1920, ipse legi.

Ascochyta Astragali Lebed. f. foliicola Woronichin (forma nov.).

Maculis brunneis, marginalibus vel apices foliorum occupantibus, usque 12 mm. diam., pycnidiis epiphyllis, dilute brunneis, 100—140 μ. altis, 83—113 μ. latis, apice poro 16,6—30 μ. lato pertusis, circa porum obscurioribus; sporis cylindraceis, utrinque rotundatis, rectis, rarius curvatis, non constrictis, 1—septatis, 2—guttatis, 9,96—13×3,3 μ.

Hab. In fol. vivis et languidis *Astragali glycyphylli L.*, Caucasus, Georgia, gub. Tiflis, distr. Borzhom, pr. p. Likani, 6/VIII—1920, ipse legi.

Ascochyta Boehmeriae Woronichin (sp. nov.).

Maculis orbicularibus vel irregularibus, cinereo-fuscis, sinuoso-rugosis, plerumque confluentibus et magnam partem paginae foliorum (saepe in apicibus foliorum) occupantibus. Pycnidiis hypophyllis, saepe nervicolis, 80—150 μ. diam. Sporulis fere cylindraceis, utrinque rotundatis, 6,5—7×3,5 μ.

Hab. In foliis vivis *Boehmeriae niveae Hook. et Arn.*, Caucasus, Georgia, gub. Kutais, pr. p. Adzhamety, 12/IX—1920, ipse legi.

Ascochyta Urticae Woronichin (sp. nov.).

Maculis orbicularibus, 1—3 mm. diam., vel ellipsoideis, 4—5×2—3 mm, atris; pycnidiis gregariis, epiphyllis, dilute brunneis, poro pertusis, 100—190 μ. diam. Sporis cylindraceis, utrinque rotundatis, rectis, 10—12×3,5 μ.

Hab. In foliis vivis Urticae dioicae L., Caucasus, Georgia, gub. et distr. Tiflis, pr. p Tscherepanovski, 24/VI—1921, ipse legi.

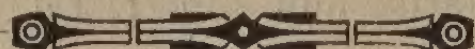
Isariopsis Mespili Woronichin (sp. nov.).

Maculis brunneis, orbicularibus, 2—3 mm. diam., saepe confluentibus, caespitulis hypophyllis, 80—130 μ. altis, 26,5—30 μ. crassis, inferne olivaceo fuscis, apicem versus hyalinis et in ramulos geniculatos solutis. Sporis 1—3 septatis, hyalinis, cylindraceis, utrinque rotundatis, basi leviter angustatis, 23—43×5,5—6 μ.

Hab. In foliis vivis *Mespili germanicae L.*, Caucasus, Georgia, gub. Tiflis, distr. Borzhom, prope ruinis arcis Petres—Ciche, 23/VII—1920; fauces Likani, 23/VII—1920, ipse legi; fauces Nedzvi, 29/VIII—1920, lg. *I. Baratashvili.*

Редактор **А. А. Еленкин.**

СОДЕРЖАНИЕ.



Ленинградский гублит. № 7744—1000 экз. Тип. Главн. Ботан. Сада.